

Publication number: JP2001174551

Publication date: 2001-06-29

Inventor: LIDA KAZUHIRO

Inventor: LIDA KAZUMASA

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- international: G01S13/66; G06T1/00; G06T7/20; G01S13/00;
G06T1/00; G06T7/20; (IPC1-7): G01S13/66; G06T1/00;
G06T7/20

- European:

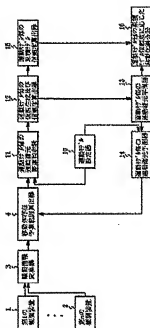
Application number: JP19990362757 19991221

Priority number(s): JP19990362757 19991221

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001174551

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a moving body identifying device enhancing the reliability of interrelated results of the moving body. **SOLUTION:** A plurality of kinetic models of the moving body to be predicted are supposed so as to hold the moving body, even if the moving body is curved as well as the straightly moving body and a device calculating the reliability when the moving body is moved by the kinetic model is incorporated therein so as to accurately control them.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-174551

(P2001-174551)

(43)公開日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	ナコード (参考)		
G 0 1 S	13/66	G 0 1 S	13/66	5 B 0 5 7	
G 0 6 T	1/00	G 0 6 F	15/62	3 8 0	5 J 0 7 0
	7/20		15/70	4 1 0	5 L 0 9 6
					9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 19 頁)

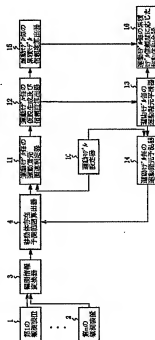
(21) 出願番号	特願平11-362757	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番8号
(22) 出願日	平成11年12月21日(1999.12.21)	(72) 発明者	宇田 和正 東京都千代田区丸の内二丁目2番8号 三 菱電機株式会社内
		(74) 代理人	100109439 弁理士 宮田 金雄 (外1名)
		Fターム(参考)	5B057 AA18 DA07 DC34 5J070 ACD1 AC06 AF01 AH01 AH50 AK22 BB07 BB20 BD01 5L096 BA02 DA02 FA34 FA62 FA69 HA05 9A001 HH23

(54) 【発明の名称】 移動体同定装置

(57) 【要約】

【課題】 移動体の関連付け結果の信頼性を高めることができる移動体同定装置を得る。

【解決手段】 直進移動体のみならず移動体が曲進した場合においても移動体を維持できるように、予想される移動体の運動モデルを複数仮定し、これらの運動モデルで移動体が運動をした場合の信頼性を算出する装置を組み込み、それらを的確に制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体からの観測情報及び観測装置の位置情報を出力する複数の観測装置と、前記観測装置からの観測情報を関連付け座標系に変換する観測情報変換器と、移動体の運動の仕方を複数設定可能な運動モデル設定器と、運動モデル毎の運動諸元平滑器で算出された各運動モデル毎の平滑諸元から各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の運動諸元予測器からの予測情報と前記観測情報変換器からの観測情報とから各運動モデルにおける一定の移動体存在予測範囲を算出する移動体存在予測範囲算出器と、前記移動体存在予測範囲算出器で算出された移動体存在予測範囲に観測物体が存在し得るかの関連判定を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、前記運動モデル毎の運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に各運動モデル毎に観測物体が当該モデルで想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じて運動モデル毎に予測情報と観測情報から平滑諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じて運動モデル毎に予測情報と観測情報から平滑諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、前記運動モデル毎の平滑諸元から各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の運動諸元予測器からの予測情報と前記観測情報変換器からの観測情報とから各運動モデルにおける移動体存在予測範囲を予測誤差および観測誤差を考慮して算出する運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器と、前記運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器で算出された各運動モデル毎の移動体存在予測範囲に観測物体が存在し得るかの関連判定を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、前記運動モデル毎の運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に各運動モデル毎に観測物体が当該モデルで想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じて運動モデル毎に予測情報と観測情報から平滑諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、前記運動モデル毎の平滑諸元から各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の運動諸元予測器からの予測情報と前記観測情報変換器からの観測情報とから各運動モデルにおける一定の移動体存在予測範囲を算出する移動体存在予測範囲算出器と、前記移動体存在予測範囲算出器で算出された移動体存在予測範囲に観測物体が存在し得るかの関連判定を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、前記運動モデル毎の運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に各運動モデル毎に観測物体が当該モデルで想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を算出する運

動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じて運動モデル毎に予測情報と観測情報から平滑諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの各運動モデル毎の信頼度を前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に加算し、各運動モデル毎に今回の累積モデル信頼度を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、前回運動モデル毎の運動諸元平滑器からの各運動モデルの平滑諸元と前記運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器からの各運動モデルの累積モデル信頼度から前記運動モデル毎の運動諸元関連判定器で関連があった運動モデルの中で最も累積モデル信頼度の高いモデルの平滑情報を移動体同定諸元とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器とを備えたことを特徴とする移動体同定装置。

【請求項 3】 移動体からの観測情報及び観測装置の位置情報を出力する複数の観測装置と、前記観測装置からの観測情報を関連付け座標系に変換する観測情報変換器と、移動体の運動の仕方を複数設定可能な運動モデル設定器と、運動モデル毎の運動諸元平滑器で算出された各運動モデル毎の平滑諸元から各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の運動諸元予測器からの予測情報と前記観測情報変換器からの観測情報とから各運動モデルにおける移動体存在予測範囲を予測誤差および観測誤差を考慮して算出する運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器と、前記運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器で算出された各運動モデル毎の移動体存在予測範囲に観測物体が存在し得るかの関連判定を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、前記運動モデル毎の運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に各運動モデル毎に観測物体が当該モデルで想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を各運動モデルの移動体予測存在範囲を用いて算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じて運動モデル毎に予測情報と観測情報から平滑諸元を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、前記運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器からの各運動モデル毎の信頼度を前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に加算し、各運動モデル毎に今回の累積モデル信頼度を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、前記運動モデル毎の運動諸元平滑器からの各運動モデルの平滑諸元と前記運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器からの各運動モデルの累積モデル信頼度から各運動モデルの平滑情報をその累積モデル信頼度で重み付けした値を移動体同定諸元とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体結合器とを備えたことを特徴とする移動体同定装置。

【請求項4】 移動体からの観測情報及び観測装置の位置情報を出力する複数の観測装置と、前記観測装置からの観測情報を関連付け座標系に変換する観測情報変換器と、移動体の運動の仕方を複数設定可能な運動モデル設定器と、移動体同定器で融合された移動体同定情報から各運動モデル毎の信頼度に変換し、前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に加算し、各運動モデル毎に今回の累積モデル信頼度を算出する移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、移動体同定器からの移動体同定情報の移動体位置を起点として各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出し、前記移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器からの累積モデル信頼度により重み付けし、その重み付けを統一予測位置とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて融合する運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて融合する運動諸元予測器で算出された各運動モデル毎の予測諸元及び統一予測位置から統一予測位置を中心とした移動体存在予測範囲を算出する統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器と、前記統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器で算出された移動体存在予測範囲内に観測物体が存在し得るかの関連判定を移動体予測位置に対して行う統一予測位置に対する運動諸元関連判定器と、前記統一予測位置に対する運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に統一予測位置に対して観測物体が想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を算出する統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器と、前記統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じた統一予測位置と観測情報から平滑諸元を算出する統一予測位置に対する運動諸元平滑器と、前記統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器による仮説の内容と信頼度により観測物体との組み合わせの確定を行い、確定した組み合わせに対して、前記統一予測位置に対する運動諸元平滑器で算出した平滑諸元を移動体同定諸元とする移動体同定器とを備えたことを特徴とする移動体同定装置。

【請求項5】 移動体からの観測情報及び観測装置の位置情報を出力する複数の観測装置と、前記観測装置からの観測情報を関連付け座標系に変換する観測情報変換器と、移動体の運動の仕方を複数設定可能な運動モデル設定器と、移動体同定器で融合された移動体同定情報から各運動モデル毎の信頼度に変換し、前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に加算し、各運動モデル毎に今回の累積モデル信頼度を算出する移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、移動体同定器からの移動体同定情報の移動体位置を起点として各運動モデル毎に現観測時刻における予測諸元を算出し、前記移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器からの累積モデル信頼度が最も高い運動モデルの予測位置を統一予測位置とする運動モデル毎

の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器と、前記運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器で算出された各運動モデル毎の予測諸元及び統一予測位置から統一予測位置を中心とした移動体存在予測範囲を算出する統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器と、前記統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器で算出された移動体存在予測範囲内に観測物体が存在し得るかの関連判定を移動体予測位置に対して行う統一予測位置に対する運動諸元関連判定器と、前記統一予測位置に対する運動諸元関連判定器からの関連判定結果を基に統一予測位置に対して観測物体が想定している移動体なのか不要信号なのかの仮説をたて、その信頼性を算出する統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器と、前記統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器からの仮説内容に応じた統一予測位置と観測情報から平滑諸元を算出する統一予測位置に対する運動諸元平滑器と、前記統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器による仮説の内容と信頼度により観測物体との組み合わせの確定を行い、前記確定した組み合わせに対して、前記統一予測位置に対する運動諸元平滑器で算出した平滑諸元を移動体同定諸元とする移動体同定器とを備えたことを特徴とする移動体同定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の観測装置が観測した移動体が同一移動体か異なる移動体かを関連判定処理し、同一移動体と判定された場合には当該移動体を統合処理する移動体同定装置に関するものである。

【0002】図16はこの発明の背景を説明した図である。図16において、1は移動体及びクラッタ等の不要信号からの検出結果の位置・方位等を観測情報として出力する第1の観測装置であり、2は前記第1の観測装置とは異なる位置に配置されている第nの観測装置、4・8は各観測装置1、2が観測しようとする移動体、4・9は第1の観測装置1が観測した移動体、5・0は第nの観測装置2が観測した移動体、5・1は上記観測装置1、2が観測した移動体の関連付けを行う移動体同定装置である。

【0003】図16では、複数の観測装置（第1の観測装置1及び第nの観測装置2）があり、前記の複数の観測装置が同一の移動体を観測したとき、各観測装置の精度や設置場所等により、各観測装置が捉えた移動体の位置・速度等の移動体諸元が必ずしも同一の値となるとは限らない。そこで、各観測装置が捉えた移動体が同一のものであるものかの関連判定処理を行い、その判定で各観測装置が捉えた各移動体が同一移動体であると判定された場合に限り、該当する移動体の諸元等を融合/選択処理し、同一の移動体として扱う移動体同定装置が必要となった。特にこの発明は、より確からしい移動体の

統合を行うために、実際に移動体が運動すると思われる複数の運動モデルを考慮することにより、より現実的に則した移動体の関連判定を行い、またそれらの情報を融合／選択処理する装置を組み込んだ移動体同定に関するものである。

【0004】

【従来の技術】図17は従来の移動体同定方法に対応した移動体同定装置の構成図の一例、図18は従来の移動体同定装置の移動体同定方法を示す処理手順を示す図である。

【0005】図17において、1は移動体及びクラッタ等の不要信号からの検出結果の位置・方位等を観測情報として出力する第1の観測装置、2は前記第1の観測装置1とは異なる位置に配置されている第nの観測装置、3は観測情報を関連付けを行う座標系に変換を行い、関連付けのための前処理を行う観測情報変換器、4は当該移動体が存在すると予測される範囲の算出処理を行う移動体存在予測範囲算出器、5は観測情報が当該移動体の予測情報に対して関連があるか否かの可否判定を行う運動諸元関連判定器、6は関連のある観測物体と当該移動体間で、関連の組み合わせを生成する仮説生成及び前記仮説と観測情報及び移動体情報を基に各仮説の信頼性を算出する仮説信頼度算出を行う仮説生成及び信頼度算出器、7は当該移動体の予測情報と観測物体の観測情報から現時刻における運動諸元の位置・速度等の平滑情報の算出を行う運動諸元平滑器、8は前記決定された仮説内で観測物体と当該移動体とが一致していると判断されるものに関して移動体の統合を行う移動体同定器、9は次に当該移動体が観測される時刻における当該移動体の運動諸元の位置・速度等の予測情報の算出を行う運動諸元予測器である。

【0006】図18において、従来の移動体同定方法は、処理26で観測物体の観測位置を基にカルマンフィルタ理論に基づき移動体位置・速度の平滑値及び平滑誤差共分散行列といった移動体平滑情報の初期値を算出し、処理27で新移動体の観測情報を入力し、処理28で当該移動体の現時刻における位置・速度の予測値及び予測値の誤差を推定した予測誤差共分散行列といった予測情報を出し、処理29で観測位置等の運動諸元を観測情報として入力し、処理30で当該移動体が現時刻において存在すると予想される存在範囲を算出し、処理31で観測物体が当該移動体と関連があるかを判断するため観測情報が当該移動体の予測位置を中心とした存在予測範囲内に入るか否かの関連判定を予測誤差共分散行列を使用して判定し、処理32で関連があると判定された観測物体と当該移動体の組に対して、どの観測物体がどの移動体に相当するのか、新移動体なのかあるいは不要信号なのかの仮説を生成し、処理33で処理32において生成された仮説に対する信頼度を当該移動体の予測情報と観測物体の観測情報を基に算出し、処理34でカル

マンフィルタ理論に基づき位置・速度の平滑値及び平滑誤差共分散行列といった平滑情報を算出し、処理35で全ての仮説において観測物体と当該移動体とが一致しているものに関して移動体の同定を行い、処理36で同定終了になるまでこの一連の流れを繰り返すようになっていた。

【0007】また、図19に処理18における観測物体と当該移動体の関連関係の判定方法を示す。図19において、52は移動体1の平滑位置で $x_i(+)$ で示され、53は移動体1の予測位置で $x_i(-)$ で示され、54は移動体1の観測位置で z_i で示され、55は移動体存在予測範囲を表している。処理30では、移動体と観測物体が関連関係にあるかの判定を行うために、まず、各移動体毎に $x_i(-)$ を中心とした予測存在範囲を作成する。この予測存在範囲とは、移動体の予測誤差範囲のことであり、予測時間における移動体の存在範囲を示している。このとき予測誤差範囲として予測誤差共分散が使用される。よって、この範囲内に観測物体が存在すれば、前記観測物体は前記存在予測範囲を作る移動体と同一移動体である可能性があるということになる。関連があるということは、前記可能性があることを意味する。例えば、図19のように、観測物体2は移動体1の予測存在範囲内にあり、観測物体2は移動体1と関連関係があることになる。一方、それ以外の観測物体は移動体1の予測存在範囲内に存在しないため移動体1とは関連関係がないことになる。この操作を全ての観測物体と移動体について行い、最終的にどの観測物体とどの移動体とが関連関係にあるかの組み合わせを決定する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の移動体同定装置では、観測された移動体がどのような移動体であるのかを判断するために仮説を生成する際に、移動体同定装置で同定された移動体は、等速直線運動を行うものとして予測計算されてきたため、観測された移動体が曲線運動を行う場合、移動体の予測位置を中心とする存在予測範囲内に前記曲線移動体が観測されず、移動体の維持が困難なものとなっていた。また、たとえ存在予測範囲内に前記曲線移動体が観測され、移動体が維持できたとしても、移動体としての信頼度はそれほど良いものではなく、他の観測物体が前記存在予測範囲内のより信頼度の高い部分に観測されるなど、観測物体と移動体との関連付けと誤った関連付けを行っている場合もあった。

【0009】本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、直線移動体のみならず移動体が曲線した場合においても移動体を維持できるように、予想される移動体の運動モデルを複数仮定し、これらの運動モデルで移動体が運動をした場合の信頼性を算出する装置を組み込み、それらを的確に制御することによって、移動体の関連付け結果の信頼性を高めることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明による移動体同定装置は、複数の運動モデルを予め設定しておき、それらの運動モデルを移動体が行うと仮定して、各運動モデル毎に一定の存在予測範囲を設定し、その存在予測範囲に対して、各運動モデルの信頼度を算出し、この運動モデル信頼度を仮説生成及び仮説信頼度算出処理に適用し、より確からしい仮説の選択や移動体の平滑情報の精度を高めることを目的とし、前記運動モデルを設定する運動モデル設定器とその運動モデル毎に予測値を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、運動モデル毎に移動体と観測物体の関連判定を行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、運動モデル毎の仮説や信頼度を算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、これまでの運動モデル信頼度を累積計算し、各運動モデルとしての累積モデル信頼度を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、各運動モデル毎に平滑値を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、これらの運動モデルの累積モデル信頼度を考慮して各運動モデル毎に算出された平滑結果を融合し、同定する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器を備える。

【0011】また、第2の発明による移動体同定装置は、複数の運動モデルを予め設定しておき、それらの運動モデルを移動体が行うと仮定して、各運動モデル毎に一定の予測存在範囲を設定し、その予測存在範囲に対して、各運動モデルの信頼度を算出し、この運動モデル信頼度を仮説生成及び仮説信頼度算出処理に適用し、より確からしい仮説の選択や移動体の平滑情報の精度を高めることを目的とし、前記運動モデルを設定する運動モデル設定器と、その運動モデル毎に予測値を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、運動モデル毎に移動体と観測物体の関連判定を行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、運動モデル毎の仮説や信頼度を算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器と、これまでの運動モデル信頼度を累積計算し、各運動モデルとしての累積モデル信頼度を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、各運動モデル毎に平滑値を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、これらの運動モデルの累積モデル信頼度を考慮して、その累積モデル信頼度の最も高い運動モデルの平滑結果を選択し、この結果を同定結果とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器を備える。

【0012】第3の発明による移動体同定装置は、複数の運動モデルを予め設定しておき、それらの運動モデルを移動体が行うと仮定して、各運動モデル毎に現時点における各運動モデルに達した移動体予測存在範囲を設定し、その移動体予測存在範囲に対して、各運動モデルの信頼度を算出し、この運動モデル信頼度を仮説生成及び仮説信頼度算出処理に適用し、より確からしい仮説の選択や移動体の平滑情報の精度を高めることを目的とし、

前記運動モデルを設定する運動モデル設定器と、その運動モデル毎に予測値を算出する運動モデル毎の運動諸元予測器と、運動モデル毎に達した移動体予測存在範囲を設定する運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器と、運動モデル毎に移動体と観測物体の関連判定を行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器と、運動モデル毎の仮説や信頼度を算出する運動モデル毎の仮説生成及び存在予測範囲に応じた信頼度算出器と、これまでの運動モデル信頼度を累積計算し、各運動モデルとしての累積モデル信頼度を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器と、各運動モデル毎に平滑値を算出する運動モデル毎の運動諸元平滑器と、これらの運動モデルの累積モデル信頼度を考慮して各運動モデル毎に算出された平滑結果を融合し、同定する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器を備える。

【0013】また、第4の発明による移動体同定装置は、複数の運動モデルを予め設定しておき、それらの運動モデルを移動体が行うと仮定して、各運動モデルにおける現時点における予測位置を算出し、これまでの各運動モデルの累積モデル信頼度に応じたその予測値を1つの統一予測値とし、その統一予測値に対して予測存在範囲を設定し、その予測存在範囲に対して、観測物体との関連判定、仮説生成及び仮説信頼度算出処理を実施し、より確からしい仮説の選択や移動体の平滑情報の精度を高めることを目的とし、前記運動モデルを設定する運動モデル設定器と、その運動モデル毎に予測値を算出し、これまでの各運動モデルにおける累積モデル信頼度により前記予測値を融合し、統一予測値を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた融合する運動諸元予測器と、統一予測値に対して移動体予測存在範囲を設定する統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器と、移動体と観測物体の関連判定を行う統一予測位置に対する運動諸元関連判定器と、仮説や信頼度を算出する統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器と、平滑値を算出する統一予測位置に対する運動諸元平滑器と、これまでの運動モデル信頼度を累積計算し、各運動モデルとしての累積モデル信頼度を算出する移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器とを備える。

【0014】第5の発明による移動体同定装置は、複数の運動モデルを予め設定しておき、それらの運動モデルを移動体が行うと仮定して、各運動モデルにおける現時点における予測位置を算出し、これまでの各運動モデルの累積モデル信頼度の中で最も信頼度の高い運動モデルの予測値を統一予測値とし、その統一予測値に対して予測存在範囲を設定し、その予測存在範囲に対して、観測物体との関連判定、仮説生成及び仮説信頼度算出処理を実施し、より確からしい仮説の選択や移動体の平滑情報の精度を高めることを目的とし、前記運動モデルを設定する運動モデル設定器と、その運動モデル毎に予測値を

算出し、これまでの各運動モデルにおける累積モデル信頼度により前記予測値を選択し、統一予測位置を算出する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器と、統一予測位置に対して予測存在範囲を設定する統一予測位置に対する存在予測範囲算出器と、移動体と観測物体の関連判定を行う統一予測位置に対する運動諸元関連判定器と、仮説や信頼度を算出する統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器と、平滑値を算出する統一予測位置に対する運動諸元平滑器と、これまでの運動モデル信頼度を累積計算し、各運動モデルとしての累積モデル信頼度を算出する移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器とを備える。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1、図2はそれぞれこの発明の実施の形態1を示す構成図及び処理フロー図である。図1において、1〜4は、図17に示すものと同様である。10は複数の運動モデルを設定する運動モデル設定器、11は観測情報や移動体の各運動モデル毎の予測情報に対して関連関係にあるか否かの可否判定を行う運動モデル毎の運動諸元関連判定器、12は移動体が前記運動モデルに従って運動を行った場合にその運動モデルが妥当な運動モデルかの仮説をたて、その信頼度を算出する運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器、13は移動体の予測情報と観測物体の観測情報から現時刻における運動諸元的位置・速度等の平滑情報の算出を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元平滑器、14は、次に移動体が観測される時刻における移動体の運動諸元的位置・速度等の予測情報の算出を各運動モデル毎に行う運動モデル毎の運動諸元予測器、15は、各運動モデル毎に、過去からの運動モデルの信頼度を累積する運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器、16は各運動モデルの累積モデル信頼度に応じて現時刻における平滑情報を融合し、1つの移動体同定情報とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器である。

【0016】図1及び図2において、運動モデル設定器10で予め移動体の運動モデルを設定(処理37)しておく、観測情報変換器3は所定の観測装置1、2の何れから観測情報が入力された場合、その観測情報を関連付けを行う座標系に座標変換を行い、その移動体位置等の観測情報を基にカルマンフィルタ理論に基づき移動体の位置・速度の平滑値及び平滑誤差共分散行列の初期値を算出(処理26)し、また最初に移動体を検出した場合には新移動体としてその観測情報を入力(処理27)する、運動モデル毎の運動諸元予測器14は移動体が次に観測される時刻における予測情報を各運動モデル毎に算出(処理38)する。観測装置1または2でその時刻に捉えられた移動体の観測情報が入力(処理29)されると、どの観測物体がどの移動体に相当する可能性があ

るかの関連関係を判断するため、移動体存在予測範囲算出器4では移動体の各運動モデル毎の予測位置を中心とした移動体予測存在範囲を算出(処理38)する。運動モデル毎の運動諸元関連判定器11ではどの移動体のどの運動モデルの移動体予測存在範囲にどの観測物体が入るのかの関連判定(処理31)を行う。運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器12は所定の観測物体がどの移動体である可能性が高いか、新移動体なのかあるいは不要信号なのかの仮説を各運動モデル毎に生成(処理39)し、生成された仮説の信頼度を前記判定結果を基に観測物体と移動体、新移動体、不要信号との関連の強さに応じて運動モデル毎に算出(処理40)する。今回の累積モデル信頼度を前記累積モデル信頼度に処理40で各運動モデル毎に算出した信頼度を運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器15で積算することによって算出(処理41)する。運動モデル毎の運動諸元平滑器13は処理39で作成された仮説において、その仮説内で決定された観測物体と移動体の組に対し、カルマンフィルタ理論に基づき各運動モデル毎に移動体平滑情報を算出(処理42)する。運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器16は観測物体と移動体との各運動モデル毎の平滑結果を累積モデル信頼度に応じて融合し、その結果を移動体の同定情報として登録(処理43)を行う。この一連の処理を同定終了(処理36)になるまで繰り返す。

【0017】また、図3に処理38から処理43における各処理の考え方について示す。図3において56は移動体の現在までの航跡、57は現在の移動体の位置、58は予め設定された運動モデルによる移動体の観測時刻までの予測航跡、59は観測時刻に各運動モデルの予測位置、60は移動体が観測時刻時に存在が予測される移動体存在予測範囲であり、この範囲は全てのモデルに対して一定の範囲が設定される。61は観測時刻に観測された移動体の位置、62は各運動モデルで観測された移動体と平滑を行った平滑位置を示している。移動体は処理38において、57で示される現在の位置から61の観測が行われる時刻まで予め設定された運動モデルに従って59で示される予測値 $x_{13}(-)$ を算出し、各運動モデル毎に計算された予測位置を中心に一定の移動体存在予測範囲を設定し、処理31において、その移動体存在予測範囲内に観測物体が入った場合、処理39において、移動体存在予測範囲内に入った観測物体が当該移動体なのか不要信号なのか新規移動体なのかの仮説をたて、処理40において、その仮説の仮説信頼度 β_{13} を従来行われてきた処理33と同じ算出方法で各運動モデル毎に算出し、処理41において、各運動モデルに対してこれまで計算されてきた信頼度の累計 α_{13} を算出し、処理42において、各運動モデルで算出された予測値と観測物体との平滑値 $x_{13}(+)$ を算出し、最終的に処理43において、前記平滑値 $x_{13}(+)$ を信頼度の累計

α_{13} , ϵ で重み付け平均をし、その結果を同定情報とする。

【0018】実施の形態2。図4、図5はそれぞれこの発明の実施の形態2を示す構成図及び処理フロー図である。図において、1〜4、10〜15は図1に示したものと同様である。17は現時刻における各運動モデルの累積モデル信頼度の内、最も信頼度の高い運動モデルの平滑情報を移動体同定情報として選択する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器である。

【0019】図4及び図5において、観測装置1〜移動体存在予測範囲算出器4、運動モデル設定器10〜運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器15及び処理26、27、29、31、36、37、38、39、40、41、42は図1、図2と同様の動作を行う。運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器17は各運動モデルにおける累積モデル信頼度の最も高い運動モデルによる観測物体と移動体との平滑結果を選択し、その結果を移動体の同定情報として登録(処理44)を行う。この一連の処理を同定終了(処理36)になるまで繰り返す。

【0020】また、図6に処理38から処理44における各処理の考え方について示す。図6において56は移動体の現在までの軌跡、57は現在の移動体の位置、58は予め設定された運動モデルによる移動体の観測時刻までの予測軌跡、59は観測時刻に各運動モデルの予測位置、60は移動体が観測時刻時に存在が予想される移動体存在予測範囲であり、この範囲は全てのモデルにおいて一定の範囲が設定される。61は観測時刻に観測された移動体の位置であり、62は各運動モデルで観測された移動体と平滑を行った平滑位置であり、63は観測時刻において最も累積モデル信頼度が高い運動モデルを示したものであり、64は63以外の運動モデルを示している。移動体は処理38において、57で示される現在の位置から61の観測が行われる時刻まで予め設定された運動モデルに従って59で示される予測値 x

$i3$ (ー)を算出し、各運動モデル毎に計算された予測位置を中心に一定の移動体予測存在範囲を設定し、処理31において、その移動体存在予測範囲内に観測物体が入った場合、処理39において、移動体存在予測範囲内に入った観測物体が当該移動体なのか不要信号なのか新規移動体なのかの仮説をたて、処理40において、その仮説の仮説信頼度 β_{13} を従来行われてきた処理33と同じ算出方法で各運動モデル毎に算出し、処理41において、各運動モデルに対してこれまで計算されてきた信頼度の累計 α_{13} を算出し、処理42において、各運動モデルで算出された予測値と観測物体との平滑値 x_{i3} (十)を算出し、最終的に処理44において、前記平滑値 x_{i3} (十)の内、信頼度の累計 α_{13} , ϵ が最も高い運動モデルの平滑値を同定情報とする。

【0021】実施の形態3。図7、図8はそれぞれこの

発明の実施の形態3を示す構成図及び処理フロー図である。本実施の形態3は実施の形態1の移動体存在予測範囲算出器4に代えて運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器18を設けたものである。図7において、18は移動体が現時刻に存在すると予測される範囲を各運動モデル毎に算出された予測情報を基に算出する運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器である。

【0022】図7及び図8において、運動モデル毎の運動諸元予測器14は移動体が次に観測される時刻における予測情報を各運動モデル毎に算出(処理38)する。上記観測装置1または2でその時刻に捉えられた移動体の観測情報が入力(処理29)されると、運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器18はどの観測物体がどの移動体に相当する可能性があるかの関連関係を判断するため、移動体の各運動モデル毎の予測位置を中心とした移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出された予測情報を基に各運動モデル毎に算出(処理45)する。運動モデル毎の運動諸元関連判定器11はどの移動体のどの運動モデルの移動体予測存在範囲にどの観測物体が入るのかの関連判定(処理31)する。運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器12は所定の観測物体がどの移動体である可能性が高いのか、新移動体なのかあるいは不要信号なのかの仮説を各運動モデル毎に生成(処理39)し、生成された仮説の信頼度を前記判定結果を基に観測物体と移動体、新移動体、不要信号との関連の強さに応じて運動モデル毎に算出(処理40)する。運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器15は今回までの累積モデル信頼度を前記累積モデル信頼度に処理40で各運動モデル毎に算出した信頼度を積算することによって算出(処理41)する。運動モデル毎の運動諸元平滑器13は処理39で作成された仮説において、その仮説内で決定された観測物体と移動体の組に対し、カルマンフィルタ理論に基づき各運動モデル毎に移動体平滑情報を算出(処理42)し、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器16は観測物体と移動体との各運動モデル毎の平滑結果を累積モデル信頼度に応じた融合し、その結果を移動体の同定情報として登録(処理43)を行う。この一連の処理を同定終了(処理36)になるまで繰り返す。

【0023】また、図9に処理31から処理45における各処理の考え方について示す。図9において56は移動体の現在までの軌跡、57は現在の移動体の位置、58は予め設定された運動モデルによる移動体の観測時刻までの予測軌跡、59は観測時刻に各運動モデルの予測位置、65は移動体が観測時刻時に存在が予想される移動体存在予測範囲であり、この範囲は各運動モデル毎に算出されている予測誤差共分散等の予測情報により、各異なる範囲が設定される。61は観測時刻に観測された移動体の位置であり、62は各運動モデルで観測された移動体と平滑を行った平滑位置を示している。移動体

は処理45において、57で示される現在の位置から61の観測が行われる時刻まで予め設定された運動モデルに従って59で示される予測値 $x_{13}(-)$ を算出し、各運動モデル毎に計算された予測位置を中心にそれぞれの移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出されている予測情報より算出し、処理31において、その移動体存在予測範囲内に観測物体が入った場合、処理39において、移動体存在予測範囲内に入った観測物体が当該移動体なのか不要信号なのか新規移動体なのかの仮説を立て、処理40において、その仮説の仮説信頼度 β_{13} を従来行われてきた処理33と同じ算出方法で各運動モデル毎に算出し、処理41において、各運動モデルに対してこれまで計算されてきた信頼度の累計 α_{13} を算出し、処理42において、各運動モデルで算出された予測値と観測物体との平滑値 $x_{13}(+)$ を算出し、最終的に処理43において、前記平滑値 $x_{13}(+)$ を信頼度の累計 α_{13} で重み付け平均をし、その結果を同定情報とする。

【0024】実施の形態4。図10、図11はそれぞれこの発明の実施の形態4を示す構成図及び処理フロー図である。図10において、19は統一予測位置を中心に移動体が現時刻に存在すると予測される範囲を各運動モデル毎に算出された予測情報に基づき設定する統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器。20は観測情報が移動体の統合予測情報に対して関連関係にあるか否かの可否判定を行う統一予測位置に対する運動諸元関連判定。21は、観測物体がどの移動体に対応するのかの仮説を立て、その信頼度を算出する統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器。22は移動体の予測情報と観測物体の観測情報から現時刻における運動諸元の位置・速度等の平滑情報の算出を行う統一予測位置に対する運動諸元平滑器。8は仮説内で観測物体と当該移動体が一致していると判断されるものに関して移動体の統合を行う移動体同定器。23は前記移動体同定器から出力される、どの移動体がどの観測物体と統合したかの結果を基に、その融合された位置から各運動モデルに対する信頼度を計算し、各運動モデルにおける過去からの運動モデルの信頼度を累積する移動体同定情報に基いた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器。24は次に移動体が観測される時刻における移動体の運動諸元の位置・速度等の予測情報の算出を各運動モデル毎に行い、前記累積モデル信頼度に応じてその予測位置を重み付けし、融合する運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて融合する運動諸元予測器である。

【0025】図10及び図11において、予め移動体の運動モデルを設定(装置10、処理37)しておき、所定の観測装置の何れからか観測情報が入力された場合、その観測情報を関連付けを行う座標系に座標変換を行い、その移動体位置等の観測情報を基にカルマンフィルタ理論に基づき移動体位置・速度の平滑値及び平滑誤差

共分散行列の初期値を算出(装置3、処理26)し、また最初に移動物体を抽出した場合には新移動体としてその観測情報を入力(装置3、処理27)する。移動体に対しては次の観測時刻における予測情報を各運動モデル毎に算出(装置24、処理38)し、前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて、1つの予測情報を算出(装置24、処理46)し、その時刻に捉えられた移動体の観測情報が入力(装置1または装置2、処理29)されると、どの観測物体がどの移動体に相当する可能性があるかの関連関係を判断するため、移動体の統一予測位置を中心とした移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出された予測情報に基づき全ての運動モデルの移動体予測存在範囲を含むことができるような移動体予測存在範囲を算出(装置19、処理46)し、どの移動体の移動体予測存在範囲にどの観測物体が入るのかの関連判定(装置20、処理31)が行われ、所定の観測物体がどの移動体である可能性が高いのか、新移動体なのかあるいは不要信号なのかの仮説を各運動モデル毎に生成(装置21、処理32)し、生成された仮説の信頼度を前記判定結果を基に観測物体と移動体、新移動体、不要信号との関連の強さに応じて算出(装置21、処理33)し、処理32で作成された仮説において、その仮説内で決定された観測物体と移動体の組に対し、カルマンフィルタ理論に基づき移動体平滑情報を算出(装置22、処理34)し、観測物体と移動体とを処理33で算出された仮説信頼度に応じて融合とし、その結果を移動体の同定情報として登録(装置8、処理35)し、同定情報を基に各運動モデルに対して、その位置関係から運動モデル信頼度を算出(装置23、処理39)し、その結果を前回までの累積モデル信頼度に加えることにより、今回までの累積モデル信頼度の算出(装置23、処理40)を行う。この一連の処理を同定終了(装置3、処理36)になるまで繰り返す。

【0026】また、図12に処理38から処理46における各処理の考え方について示す。図12において56は移動体の現在までの航跡、57は現在の移動体の位置、58は予め設定された運動モデルによる移動体の観測時刻までの予測航跡、59は観測時刻に各運動モデルの予測位置、67は59の各運動モデルの予測位置を前回までの累積モデル信頼度に応じて重み付け平均した統一予測位置、66は移動体が観測時刻時に統一予測位置において存在が予想される移動体存在予測範囲であり、この範囲は67の位置を中心として各運動モデル毎に算出されている予測誤差共分散等の予測情報により、各運動モデルの存在予測範囲を含めた範囲が設定され、61は観測情報に観測された移動体の位置であり、68は67の統一予測位置と61の観測位置との平滑を行った平滑位置を示している。移動体は処理38において、57で示される現在の位置から61の観測が行われる時刻まで予め設定された運動モデルに従って59で示され

る予測値 $x_{ij}(-)$ を算出し、処理46で各運動モデル毎に算出された予測位置を前回までの累積モデル信頼度で重み付け平均し、その位置を移動体の予測位置とし、その予測位置を中心として、移動体の移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出されている予測誤差共分散より算出し、処理31において、その移動体存在予測範囲内に観測物体が入った場合、処理32において移動体存在予測範囲内に入った観測物体が当該移動体なのか不要信号なのか新規移動体なのかの仮説をたて、処理33においてその仮説の信頼度 β_1 を従来行われてきた処理33と同じ算出方法で各運動モデル毎に算出し、処理34で移動体の統一予測値と観測物体との平滑値 $x_i(+)$ を算出し、処理39において平滑値 $x_i(+)$ を満足する旋回加速度を算出し、その旋回加速度と各運動モデルで設定されている旋回加速度とを比較して、各運動モデルに対する信頼度 β_{1j} を算出し、処理40において、各運動モデルに対してこれまで計算されてきた信頼度の累計 α_{1j} を算出する。

【0027】実施の形態5 図13、図14はそれぞれその発明の実施の形態5を示す構成図及び処理フロー図である。図13において、25は次に移動体が観測される時刻における移動体の運動諸元(位置・速度等)の予測情報の算出を各運動モデル毎に行うために、前記累積モデル信頼度の中で最も信頼度の高い運動モデルの予測位置を移動体の予測位置とする運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器である。

【0028】図13及び図14において、予め移動体の運動モデルを設定(装置10、処理37)しておき、所定の観測装置の何れから観測情報が入力された場合、その観測情報に関連付けを行う座標系に座標変換を行い、その移動体位置等の観測情報を基にカルマンフィルタ理論に基づき移動体位置・速度の平滑値及び平滑誤差共分散行列の初期値を算出(装置3、処理26)し、また最初に移動体を検出した場合には新移動体としてその観測情報を入力(装置3、処理27)する。移動体に対しては次の観測時刻における予測情報を各運動モデル毎に算出(装置25、処理38)し、前回までの各運動モデル毎の累積モデル信頼度の中で最も信頼度の高い運動モデルの予測情報を選択し、その時刻に捉えられた移動体の観測情報が入力(装置1または装置2、処理29)されると、どの観測物体がどの移動体に相当する可能性があるかの関連関係を判断するため、移動体の統一予測位置を中心とした移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出された予測情報を基に全ての運動モデルの移動体予測存在範囲を含むことができるような移動体予測存在範囲を算出(装置19、処理47)し、どの移動体の移動体予測存在範囲にどの観測物体が入ったのかの関連判定(装置20、処理31)が行われ、所定の観測物体がどの移動体である可能性が高いのか、新移動体なのかあるいは不

要信号なのかの仮説を各運動モデル毎に生成(装置21、処理32)し、生成された仮説の信頼度を前記判定結果を基に観測物体と移動体、新移動体、不要信号との関連の強さに応じて算出(装置21、処理33)し、処理32で作成された仮説によって、その仮説内で決定された観測物体と移動体の組に対し、カルマンフィルタ理論に基づき移動体平滑情報を算出(装置22、処理34)し、観測物体と移動体とを処理33で算出された仮説信頼度に応じて融合し、その結果を移動体の同定情報として登録(装置8、処理35)し、同定情報を基に各運動モデルに対して、その位置関係から運動モデル信頼度を算出(装置23、処理39)し、その結果を前回までの累積モデル信頼度に加えることにより、今回までの累積モデル信頼度の算出(装置23、処理40)を行う。この一連の処理を同定終了(装置3、処理36)になるまで繰り返す。

【0029】また、図15に処理38から処理47における各処理の考え方について示す。図15において56は移動体の現在までの航跡、57は現在の移動体の位置、58は予め設定された運動モデルによる移動体の観測時刻までの予測航跡、59は観測時刻に各運動モデルの予測位置、69は59の各運動モデル毎の予測位置の内、前回までの累積モデル信頼度の最も高い運動モデルを移動体の予測位置とした統一予測位置、66は移動体が観測時刻時に存在が予想される移動体存在予測範囲であり、この範囲は69の位置を中心として各運動モデル毎に算出されている予測誤差共分散等の予測情報により、各運動モデルの存在予測範囲を含めた範囲が設定される。61は観測時刻に観測された移動体の位置であり、68は69の統一予測位置と61の観測位置との平滑を行った平滑位置を示している。移動体は処理38において、57で示される現在の位置から61の観測が行われる時刻まで予め設定された運動モデルに従って59で示される予測値 $x_{ij}(-)$ を算出し、処理46で各運動モデル毎に算出される予測位置を前回までの累積モデル信頼度で重み付け平均を算出し、その位置を移動体の予測位置とし、その予測位置を中心として、移動体の移動体予測存在範囲を各運動モデル毎に算出されている予測誤差共分散より算出し、処理31において、その移動体存在予測範囲内に観測物体が入った場合、処理32において移動体存在予測範囲内に入った観測物体が当該移動体なのか不要信号なのか新規移動体なのかの仮説をたて、処理33においてその仮説の信頼度 β_1 を従来行われてきた処理33と同じ算出方法で各運動モデル毎に算出し、処理34で移動体の統一予測値と観測物体との平滑値 $x_i(+)$ を算出し、処理39において平滑値 $x_i(+)$ を満足する旋回加速度を算出し、その旋回加速度と各運動モデルで設定されている旋回加速度とを比較して、各運動モデルに対する信頼度 β_{1j} を算出し、処理40において各運動モデルに対してこれまで計算さ

れてきた信頼度の累計 α_{ij} を算出する。

【0030】

【発明の効果】第1の発明によれば、従来の装置に運動モデル設定器、運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器を設け、所定の機器を運動モデル毎の運動諸元関連判定器、運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器、運動モデル毎の運動諸元平滑器、運動モデル毎の運動諸元予測器、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器に置き換えることにより、今まで移動体の運動を等速直進モデル等の1つの運動モデルしか仮定できなかったものを、複数の運動モデルを仮定できるようになり、移動体の多様な運動に追従でき、移動体の追尾を継続できる追尾維持精度を向上させることが可能となる。

【0031】また、第2の発明によれば、従来の装置に運動モデル設定器、運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器を設け、所定の機器を運動モデル毎の運動諸元関連判定器、運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器、運動モデル毎の運動諸元平滑器、運動モデル毎の運動諸元予測器、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器に置き換えることにより、今まで移動体の運動を等速直進モデル等の1つの運動モデルしか仮定できなかったものを、複数の運動モデルを仮定できるようになり、移動体の多様な運動に追従でき、移動体の追尾を継続できる追尾維持精度を向上させることが可能となり、また各運動モデルの内、最も累積モデル信頼度が高いモデルを計算時に採用するため、処理不可を軽減させることが可能となる。

【0032】第3の発明によれば、従来の装置に運動モデル設定器、運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器を設け、所定の機器を運動モデル毎の運動諸元関連判定器、運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器、運動モデル毎の運動諸元平滑器、運動モデル毎の運動諸元予測器、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器、運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器に置き換えることにより、今まで移動体の運動を等速直進モデル等の1つの運動モデルしか仮定できなかったものを、複数の運動モデルを仮定できるようになり、移動体の多様な運動に追従でき、移動体の追尾を継続できる追尾維持精度を向上させることが可能となる。また、各運動モデル毎に移動体存在予測範囲を設定するため移動体の位置誤差等の移動体追尾精度を向上させることが可能となる。

【0033】また、第4の発明によれば、従来の装置に運動モデル設定器、移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器を設け、所定の機器を統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器、統一予測位置に対する運動諸元関連判定器、統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器、統一予測位置に対する運動諸元平滑器、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて融合する運動諸元予測器に置き換えることにより、今

まで移動体の運動を等速直進モデル等の1つの運動モデルしか仮定できなかったものを、複数の運動モデルを仮定できるようになり、移動体の多様な運動に追従でき、移動体の追尾を継続できる追尾維持精度を向上させることが可能となる。また、移動体の予測位置をこれまでの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて1つの予測位置に統合するため処理不可の軽減をさせることが可能となる。

【0034】第5の発明によれば、従来の装置に運動モデル設定器、移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器を設け、所定の機器を統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器、統一予測位置に対する運動諸元関連判定器、統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器、統一予測位置に対する運動諸元平滑器、運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器に置き換えることにより、今まで移動体の運動を等速直進モデル等の1つの運動モデルしか仮定できなかったものを、複数の運動モデルを仮定できるようになり、移動体の多様な運動に追従でき、移動体の追尾を継続できる追尾維持精度を向上させることが可能となる。また、移動体の予測位置をこれまでの各運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて1つの予測位置に統合するため処理不可の軽減をさせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による移動体同定装置の実施の形態1の構成を示す図である。

【図2】 この発明による移動体同定装置の実施の形態1の処理フローを示す図である。

【図3】 この発明による移動体同定装置の実施の形態1の運動モデルの生成から移動体の統合位置算出までの求め方を示す図である。

【図4】 この発明による移動体同定装置の実施の形態2の構成を示す図である。

【図5】 この発明による移動体同定装置の実施の形態2の処理フローを示す図である。

【図6】 この発明による移動体同定装置の実施の形態2の運動モデルの生成から移動体の統合位置算出までの求め方を示す図である。

【図7】 この発明による移動体同定装置の実施の形態3の構成を示す図である。

【図8】 この発明による移動体同定装置の実施の形態3の処理フローを示す図である。

【図9】 この発明による移動体同定装置の実施の形態3の運動モデルの生成から移動体の統合位置算出までの求め方を示す図である。

【図10】 この発明による移動体同定装置の実施の形態4の構成を示す図である。

【図11】 この発明による移動体同定装置の実施の形態4の処理フローを示す図である。

【図12】 この発明による移動体同定装置の実施の形態4の運動モデルの生成から移動体の統合位置算出までの求め方を示す図である。

【図13】 この発明による移動体同定装置の実施の形態5の構成を示す図である。

【図14】 この発明による移動体同定装置の実施の形態5の処理フローを示す図である。

【図15】 この発明による移動体同定装置の実施の形態5の運動モデルの生成から移動体の統合位置算出までの求め方を示す図である。

【図16】 この発明の背景を説明する図である。

【図17】 従来の移動体同定装置の構成を示す図である。

【図18】 従来の移動体同定装置の処理フローを示す図である。

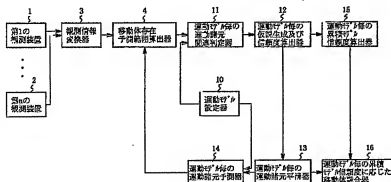
【図19】 観測物体と管理移動体の関連関係の判定方法を示す図である。

【符号の説明】

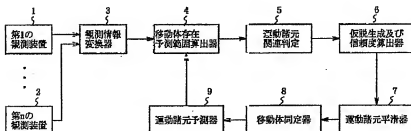
1 第1の観測装置、2 第nの観測装置、3 観測情報変換器、4 移動体存在予測範囲算出器、5 運動諸

元関連判定器、6 仮説生成・縮小及び信頼度算出器、7 運動諸元平滑器、8 移動体同定器、9 運動諸元予測器、10 運動モデル設定器、11 運動モデル毎の運動諸元関連判定器、12 運動モデル毎の仮説生成及び信頼度算出器、13 運動モデル毎の運動諸元平滑器、14 運動モデル毎の運動諸元予測器、15 運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器、16 運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体融合器、17 運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じた移動体選択器、18 運動モデル毎の移動体存在予測範囲算出器、19 統一予測位置に対する移動体存在予測範囲算出器、20 統一予測位置に対する運動諸元関連判定器、21 統一予測位置に対する仮説生成及び信頼度算出器、22 統一予測位置に対する運動諸元平滑器、23 移動体同定情報に応じた運動モデル毎の累積モデル信頼度算出器、24 運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて融合する運動諸元予測器、25 運動モデル毎の累積モデル信頼度に応じて選択する運動諸元予測器。

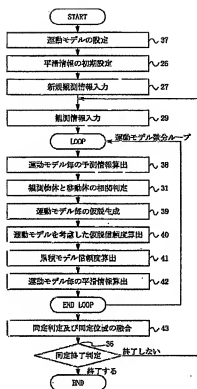
【図1】



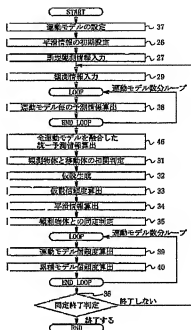
【図17】



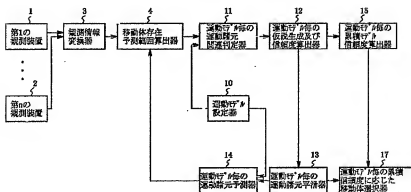
【図2】



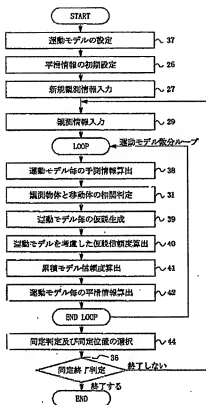
【図11】



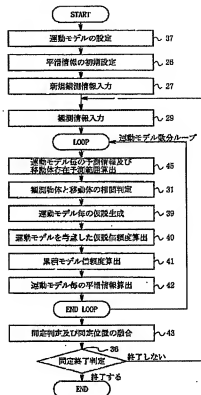
【図4】



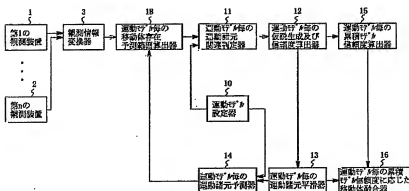
【図5】



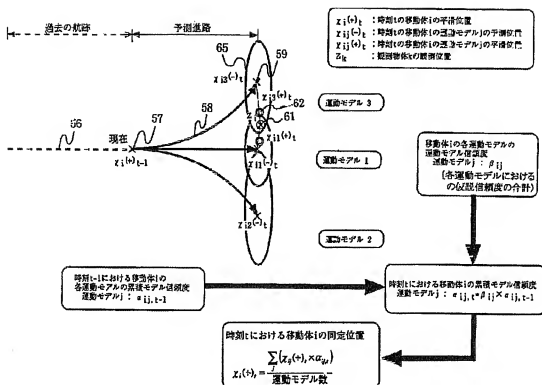
【図8】



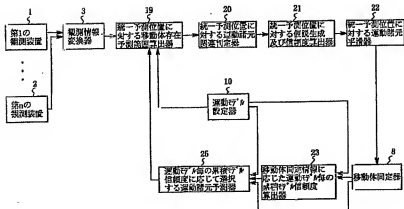
【図7】



【图9】

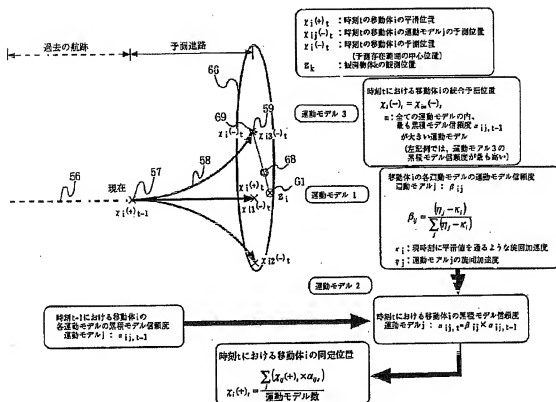


【图13】

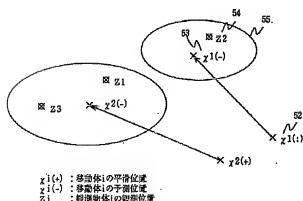




【図15】



【図19】



【図18】

